

19 BUNDESREPUB
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

87214
Patentschrift
DE 34 39 431 C 3

51 Int. Cl. 5:
B 23 K 7/00
B 23 K 7/10

21 Aktenzeichen: P 34 39 431.1-45
22 Anmeldetag: 27. 10. 84
43 Offenlegungstag: 30. 4. 86
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 7. 87
45 Veröffentlichungstag
des geänderten Patents: 28. 11. 91

Patentschrift nach Einspruchsverfahren geändert

73 Patentinhaber:
Messer Griesheim GmbH, 6000 Frankfurt, DE

72 Erfinder:
Becker, Werner, 6237 Liederbach, DE; Kowalke,
Klaus, 6113 Babenhausen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 30 11 256
DE-PS 26 16 522
DE-OS 31 50 971
US 42 33 491

54 Rohrbrennschneidmaschine

DE 34 39 431 C 3

DE 34 39 431 C 3

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rohrbrennschneidmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Mit derartigen Rohrbrennschneidmaschinen werden an Rohren unterschiedliche Schnittformen, wie beispielsweise Rundschnitte, Anpassungsschnitte, Gehrungsschnitte, Durchdringungskonturen jeweils mit oder ohne Schweißkantenvorbereitung mit einem Schneidbrenner thermisch geschnitten. Hierzu soll die Rohrbrennschneidmaschine in einer Mehrzahl von Achsen automatisch nach einem Steuerprogramm steuerbar sein.

Aus der DE-OS 31 50 971 ist es bekannt, ein über angetriebene Rollen drehbares Rohr mit einer automatisch gesteuerten Rohrbrennschneidmaschine zu bearbeiten. Die Rohrbrennschneidmaschine weist einen höhenverstellbaren Kragarm auf, mit dem eine Längsführung schwenkbar verbunden ist.

In der Längsführung ist ein Führungsteil für einen entlang der Längsführung verfahrbaren Brennerschlitten vorgesehen. Der Brenner ist an dem Schlitten um eine Kippachse schwenkbar.

Bei dieser Rohrbrennschneidmaschine ist es nötig, jeweils die gesamte Längsführung des Schlittens während des Schneidens von beispielsweise Durchdringungskurven kontinuierlich zu drehen. Dies führt in Verbindung mit der kontinuierlichen Fahrbewegung des Schlittens an der Längsführung zu dynamischen Belastungen der Maschine. Weiterhin muß in der Längsführung ein zweiter, ein Gegengewicht bildender Schlitten angeordnet werden, der eine gesonderte Steuerung und Antriebs-elemente benötigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine besonders einfache Rohrbrennschneidmaschine zu schaffen, deren während des Brennschnittes hauptsächlich bewegte Massen klein sind und diese Massen besser in hohen Arbeitsgeschwindigkeiten dynamisch zu bewältigen sind.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch die Aufteilung der Bewegungen auf Kragarm oder Portal, Brennerwagen und Brennerhalterung kurze, gerade Kraftwege erreicht werden, mit denen eine hohe dynamische Steifigkeit erreicht wird.

In der Zeichnung ist eine perspektivische Prinzipskizze der Rohrbrennschneidmaschine 10 und der Vorrichtung 11 zum Drehen des Rohres 12 dargestellt.

Die Vorrichtung 11 besteht aus einem angetriebenen Dreibackenfutter 13. Mit der Vorrichtung 11 wird das Rohr um die Längsachse 14 in Pfeilrichtung 2 gedreht.

Die Rohrbrennschneidmaschine 10 besteht aus einem aus Fahrbahnen 15, 16 in Pfeilrichtung 1 verfahrbaren Antriebswagen 17 auf dem ein Ständer 18 und eine NC-Steuerung 35 befestigt ist. Die Fahrbahnen 15, 16 sind dabei parallel zu der Längsachse 14 des Rohres 12 angeordnet, so daß der Ständer 18 seitlich versetzt entlang der Längsachse 14 verfahrbar ist. An dem Ständer 18 ist eine Vertikalführung 19 befestigt, an der ein das Rohr 12 in radialer Richtung überragender Kragarm 20 in Pfeilrichtung 7 verfahrbar angeordnet ist. An dem Kragarm 20 ist ein auf vorzugsweise zwei Führungen laufender motorisch angetriebener Brennerwagen 21 befestigt,

der über einen nicht näher dargestellten Präzisionszahnstangenantrieb in Pfeilrichtung 3 längs des Kragarmes verfahrbar ist. An dem Brennerwagen 21 ist die Brennerhalterung 22 befestigt.

Die Brennerhalterung 22 besteht aus einem in Pfeilrichtung 4 verfahrbaren Vertikalschlitten 23, an dem ein Drehteil 24 befestigt ist. Das Drehteil 24 ist um die senkrechte Drehachse 25 in Pfeilrichtung 5 drehbar. Mit dem Drehteil 24 ist vorzugsweise ein Winkel 26 verbunden, der als Brennerhalter ausgebildet ist. Hierzu ist in dem freien, zum Rohr 12 weisenden Schenkel 27 des Winkels 26 ein den Brenner 28 tragendes Drehgelenk 29 befestigt. Vorzugsweise besteht das Drehgelenk 29 aus einer den Brenner 28 tragenden Welle 30, die in dem Schenkel 27 drehbar gelagert ist und die in der senkrechten Drehachse 25 eine Bohrung aufweist, in der der Brenner 28 befestigt wird. Der Brenner 28 ist um die Achse 31 des Drehgelenkes 29 derart in Pfeilrichtung 6 schwenkbar, daß die Brennerachse 32 bei senkrecht stehendem Brenner 28 in der Drehachse 25 liegt.

Als Brenner können hierbei für den Schneidvorgang Autogen- oder Plasmaschneidbrenner eingesetzt werden.

Ferner ist es möglich, anstatt einem am Ständer 18 angeordneten Kragarm 20 die Rohrbrennschneidmaschine 10 in Portalbauweise auszubilden. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn im wesentlichen Rohre mit sehr großem Durchmesser geschnitten werden.

Die Herstellung eines thermischen Schnittes mit einer vorbestimmten Schnittkontur (Durchdringungskurve) und einer wahlfreien Schweißkantenvorbereitung, welche jedem einzelnen Punkt der Kontur zugeordnet werden kann, wird durch die NC-gesteuerte motorische Bewegung des Brenners 28 in den Pfeilrichtungen 1, 3, 4, 5 und 6 und durch Drehen des Rohres 12 in der Pfeilrichtung 2 erreicht. Die Bewegung des Antriebswagens 17 in Pfeilrichtung 1 und die Drehbewegung des Rohres 12 in Pfeilrichtung 2 werden in bekannter Weise so gesteuert, daß sich die gewünschte Schnittkontur (Durchdringungskurve ohne Berücksichtigung der Dicke der Rohrwandung) am Rohr 12 ergibt.

Die sich durch die Schwenkbewegung in Pfeilrichtung 6 und die Drehbewegung in Pfeilrichtung 5 ergebenden Versetzungen des Brennerwirkungspunktes werden durch die entsprechend programmierte Steuerung der Linearbewegungen in Pfeilrichtung 1, 3 und 4 berücksichtigt und kompensiert.

Der Brenner 28 wird in jedem Punkt mit den Achsen in Pfeilrichtung 1, 3, 4, 5 und 6 so geführt, daß er immer die kürzestmögliche Schnitttiefe bearbeitet. Aus Über-sichtgründen wurden die von der NC-Steuerung 35 nach mathematischen Funktionen gesteuerten Antriebsmotoren der Achsen in den Pfeilrichtungen 1 bis 7 nicht näher dargestellt.

Zur Vermeidung von Fehlern beim Schneiden von insbesondere Durchdringungskurven mit Schweißkantenvorbereitung bei unrunder Rohren 12 ist an den Kragarmen 20 eine Höhensteuerung 33 angeschlossen. Die Höhensteuerung 33 weist einen kapazitiven Sensor 34 auf, der die vor Schnittbeginn fest eingestellte Höhe H des Kragarms 20 und damit den Bezugspunkt der Steuerung konstant hält. Hierzu ist der kapazitive Sensor 34 über dem Rohrscheitel S angeordnet. Abweichungen werden dabei von dem kapazitiven Sensor 34 ermittelt und der Kragarm in Pfeilrichtung 7 nachgeregelt.

Durch diese Art der Konstanthaltung des Bezugs-

punktes werden vor Kraft die durch die Steuerung während des Schnittes bewegten Achsen in Pfeilrichtung 3, 4, 5 und 6 von der Nachregelung nicht beeinflusst.

Mit der oben beschriebenen Rohrbrennschneidmaschine 10 und der Vorrichtung 11 zum Drehen des Rohres 12 wird der Brenner 28 innerhalb eines Kegelmantels so geführt, daß sich die Schneidstrahlachse (im vorliegenden Ausführungsbeispiel identisch mit der Brennerachse 32) an jedem Punkt der Durchdringungslinie mit der Innenkante des Rohres 12 schneidet. Die senkrechte Mittelachse des gedachten Kegels kann je nach Programmierung des Schnittverlaufs am Innen- oder Außendurchmesser des Rohres 12 geführt werden.

Der maximale Kegelwinkel ist von dem anzuwendenden Schneidverfahren und von der Geometrie der Brennerspitze abhängig. Beispielsweise bei Autogenbrennern zweimal 70° und bei Plasmabrennern zweimal 45°.

Eine derartige Schweißkantenvorbereitung mit der beschriebenen Rohrbrennschneidmaschine 10 ist durchführbar:

- a) an allen mathematisch bestimmbaren Durchdringungskonturen wie z. B. Anpassungen und Gehrungen an Rohrenden sowie Durchdringungsöffnungen;
- b) an frei programmierbaren Schnittkonturen wie z. B. an Rechteckausschnitten mit und ohne Radien;
- c) an zylindrischen und konischen Rohren, rotationssymmetrischen Hohlkörpern mit kugelige Oberfläche;
- d) an Rohren mit quadratischem und rechteckigem Querschnitt.

Patentansprüche

1. Rohrbrennschneidmaschine
mit einem Kragarm oder Portal, das entlang einer Längsachse eines Rohres verfahrbar und in seiner Höhe entlang mindestens eines Ständers verstellbar ist,
einer Brennerhalterung, die in ihrer Höhe über dem Rohr einstellbar mit dem Kragarm oder Portal verbunden ist
und einer Vorrichtung zum Drehen des Rohres um seine Längsachse, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brennerhalterung (22) an einem Brennerwagen (21) befestigt ist, der auf dem Kragarm (20) oder Portal verfahrbar ist, daß an der Brennerhalterung (22) ein Drehteil mit senkrechter Drehachse (25) befestigt ist, daß mit dem Drehteil (24) ein Brenner (28) verbunden ist, der um eine senkrechte zur Drehachse (25) verlaufende Achse schwenkbar ist, so daß die Brennerachse (32) bei senkrecht stehendem Brenner (28) in der Drehachse (25) liegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Drehteil (24) ein Brennerhalter verbunden ist, und der Brennerhalter als Winkel (26) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Brenner (28) um ein senkrecht zur Drehachse (25) angeordnetes Drehgelenk (29) schwenkbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Kragarm (20) oder Portal eine Höhensteuerung (33) zur Konstanthaltung des Abstandes H zwischen Kragarm (20) und Rohrscheitel (S) angeschlossen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

WAS
HAS
DAS?

